

КОНСТРУКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕКЦІЙНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО  
ЦИЛІНДРИЧНОГО РЕАКТОРА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

*Голуб Г.А., д.т.н, професор, завідувач кафедри тракторів, автомобілів та  
біоенергосистем*

*Марус О.А., к.т.н., доцент кафедри тракторів, автомобілів та  
біоенергосистем*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Marus\_O@ukr.net*

Вичерпність енергоносіїв із мінерального пального спонукає до пошуку способів та методів виробництва палив із відновлюваних джерел енергії. Оскільки залежність нашої держави від енергоносіїв досить суттєва, то виробництво палив із відновлюваних джерел енергії набуває все більшої актуальності. Потенціал відновлюваної біомаси в аграрному виробництві достатньо високий, а тому створення установок для виробництва біогазу дозволить стати на шлях енергетичної автономності аграрного виробництва.

Виробництво біогазу з органічної біомаси дозволить отримати органічні добрива, використання яких покращує якісні показники продукції.

Нами був проведений аналіз існуючих конструкцій реакторів для твердофазної ферментації [1], який показав, що в найбільшій мірі задовольняють вимоги твердофазного зброджування горизонтальні циліндричні реактори. Основною перевагою таких типів реакторів є висока якість перемішування та продуктивність процесу [2].

Для твердофазної ферментації нами був розроблений секційний біогазовий реактор горизонтального типу (рис.). Він працює наступним чином: після подрібнювача біосировини 29 біомаса потрапляє до бункера 22 і за допомогою гвинтового транспортера 6 через патрубок 23 потрапляє в реактор. Перемішування біомаси здійснюється за рахунок роботи обертово-лопатєвого механізму 3, який приводиться в дію від електроприводу. Одночасно з

наповнення першої ємності 10 реактора біомасою через пристрій для інокуляції біомаси 16 подається інокулянт. Під дією анаеробних мікроорганізмів без доступу повітря проходить біохімічне зброджування органічної біомаси з виділенням біогазу, який через патрубок 15 видаляється з реактора.

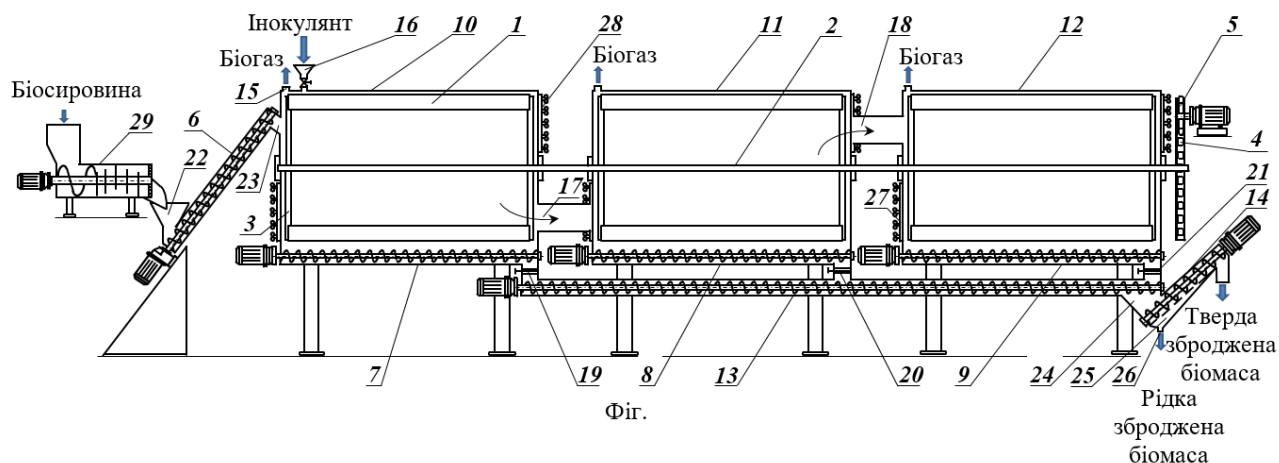


Рис. Біогазовий реактор для твердофазної ферментації:

1 – лопатки; 2 – центральний горизонтальний вал; 3 – обертово-лопатевий механізм; 4 – кільцевий ланцюг; 5 – привідна зірочка; 6 – гвинтовий транспортер, для завантаження біосировини; 7, 8 та 9 – гвинтові транспортери для вивантаження зброженої біомаси; 10, 11 та 12 – ємності; 13 – загальний гвинтовий вивантажувальний транспортер; 14 – гвинтовий транспортер для вивантаження зброженої біомаси з можливістю її розділення на тверду та рідку фракції; 15 – патрубок для відводу біогазу; 16 – пристрій для інокуляції біомаси; 17 – нижній патрубок; 18 – верхній патрубок; 19, 20 та 21 – регулювальні заслінки; 22 – бункер для завантаження біомаси; 23 – патрубок; 24 – камера; 25 – камера збору рідкої зброженої фракції; 26 – патрубок для видалення рідкої біомаси; 27, 28 – люки; 29 – подрібнювач біосировини.

Після першого циклу бродіння до першої ємності 10 реактора добавляють свіжу біомасу, та біомаса, що знаходилась в першій ємності 10 до цього моменту через нижній патрубок 17 під дією тиску перетікає до другої ємності 11. Після другого циклу бродіння знову до першої ємності 10 додається біомаса і вже з

другої ємності 11 біомаса переливається до третьої ємності 12 через верхній патрубок 18 де відбувається кінцевий процес бродіння. Осад та мінеральна складова біомаси видаляється з ємкостей 10, 11 та 12 гвинтовими транспортерами 7, 8 та 9 до загального гвинтового транспортера 13 через регулювальні заслінки 19, 20 та 21, які забезпечують регулювання видалення необхідної кількості біомаси та осаду. Після завершення третього циклу бродіння органічна маса з третьої ємності після зброджування вивантажується з реактора гвинтовим транспортером 9. Через камеру 24 біомаса надходить до гвинтового транспортера 14, днище, якого має сітчасту поверхню, через яку виділяється рідка фракція в камеру збору рідкої збродженої фракції 25 та через патрубок 26 видаляється та використовується в якості інокулянта. При необхідності для проведення дезінфекції реактора або його миття використовуються люки 27 та 28, що встановлені на торцевих поверхнях ємкостей 10, 11 та 12 горизонтального циліндричного корпусу.

Завдяки тому, що горизонтальний циліндричний корпус складається із послідовно встановлених ємностей, які з'єднані між собою патрубками для переливу біомаси, виконується поетапний процес бродіння з одночасним перемішуванням та отриманням максимального виходу біогазу. Це також унеможлиблює свіжо-доданій біомасі (оскільки органічна маса до бродіння не тоне) перелитися з першої ємності в другу, до другої ємності буде перетікати біомаса, що вже пройшла певний період зброджування, а до третьої ємності вже потрапить біомаса для кінцевого доброджування.

#### Список використаних джерел

1. Марус О.А. Аналіз конструкцій реакторів для твердофазної ферментації / О.А. Марус, Г.А. Голуб // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2016. – Вип. 241. – С. 380 – 387.
2. Марус О.А. Аналіз конструкцій горизонтальних циліндричних реакторів для виробництва біогазу / О.А. Марус, Г.А. Голуб // Науковий вісник

Національного університету біоресурсів і природокористування України. –  
Київ, 2016. – Вип. 251. – С. 238 – 246.